

# EUROPEAN PATENT OFFICE

## Patent Abstracts of Japan

PUBLICATION NUMBER : 01069278  
PUBLICATION DATE : 15-03-89

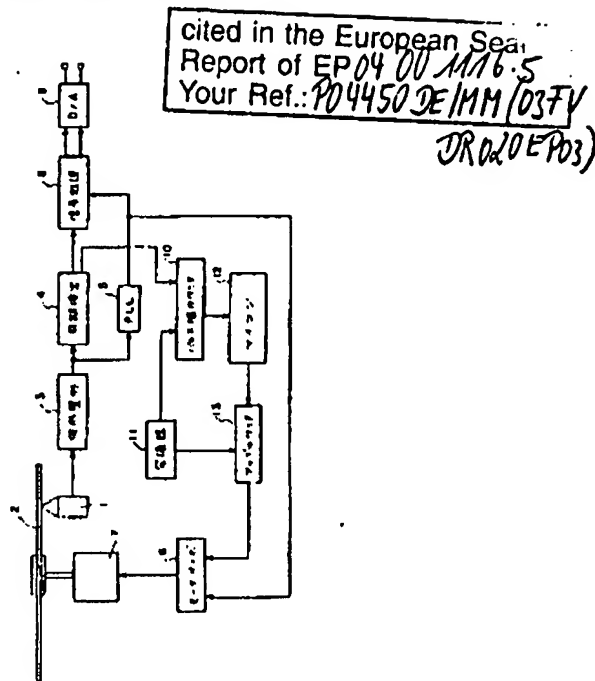
APPLICATION DATE : 07-09-87  
APPLICATION NUMBER : 62223381

APPLICANT : SANYO ELECTRIC CO LTD;

INVENTOR : OGATA HITOSHI;

INT.CL. : H02P 3/10 G11B 19/22

TITLE : METHOD OF STOPPING ROTOR



ABSTRACT : PURPOSE: To stop a rotor surely by calculating a time required for braking when the rotor is braked by applying a braking voltage thereto, and applying the voltage only for this time.

CONSTITUTION: After a signal read by a pickup 1 from a disk 2 is binarized by a waveform shaper 3, it is fed to a synchronous detector 4 to detect a synchronizing pulse. This pulse is detected by a clock generated by a PLL circuit 5, applied to a motor servo circuit 6 to control the rotation of a spindle motor 7. The binarized signal becomes a reproduction signal through a digital signal processor 8 and a D/A converter 9. Further, a microcomputer 12 and an up counter 13 as a timer are provided. A period until the rotating speed becomes 1/3 of an initial speed is measured, an applying time of a reverse rotary drive voltage is calculated from a deceleration ratio, etc., and applied to the motor 7. Thus, the rotation of the disk can be stopped rapidly and effectively.

COPYRIGHT: (C)1989,JPO&Japio

## ⑫ 公開特許公報(A)

昭64-69278

⑬ Int.Cl.<sup>4</sup>

識別記号

庁内整理番号

⑭ 公開 昭和64年(1989)3月15日

H 02 P 3/10  
G 11 B 19/22C-7531-5H  
B-7627-5D

審査請求 未請求 発明の数 1 (全5頁)

⑮ 発明の名称 回転体停止方法

⑯ 特 願 昭62-223381

⑰ 出 願 昭62(1987)9月7日

⑱ 発 明 者 尾 方 仁 士 大阪府守口市京阪本通2丁目18番地 三洋電機株式会社内  
⑲ 出 願 人 三 洋 電 機 株 式 会 社 大阪府守口市京阪本通2丁目18番地  
⑳ 代 理 人 弁 理 士 西 野 卓 嗣 外 1 名

## 明 細 書

1. 発明の名称 回転体停止方法

2. 特許請求の範囲

(1) 回転体を駆動する駆動モータに、逆回転駆動電圧(若しくは電流)を印加することにより、前記回転体を停止させる回転体停止方法において、

前記逆回転駆動電圧を印加した後、前記回転体の回転速度が初期速度の $\frac{1}{2}$ になるまでに要した時間を計測し、この所要時間と前記減速比率 $\frac{1}{2}$ からその後印加すべき逆回転駆動電圧の印加時間を近似的に算出し、所様に算出された時間だけ前記逆回転駆動電圧を前記駆動モータに印加し続けることにより前記回転体の回転を停止させることを特徴とする回転体停止方法。

3. 発明の詳細な説明

(1) 産業上の利用分野

本発明は回転体を駆動する駆動モータに逆回転駆動電圧(若しくは電流)を印加することにより、前記回転体を停止させる回転体停止方法に関するものである。

## (2) 従来の技術

逆回転駆動電圧(以下制動電圧と称す)を印加して回転体を停止する回転体停止方法の一例として再生時に回転しているディスクを停止させるディスク回転停止装置が特開昭58-208970号公報(G11B19/24)に開示されている。所かる回転停止装置はデジタル的に情報が記録されているディスクから読取られる再生信号中の最小若しくは最大反転間隔に対応するレベル反転間隔の長さに着目し、このレベル反転間隔が所定の長さを越えるまでモータに制動電圧を印加するものである。即ち再生中に回転しているディスクを減速すると、その再生信号の反転間隔が長くなるため、この反転間隔が所定の長さを越えるとディスクの回転が充分減速されたとみなし、ディスクの制動を終了するものである。

然し乍ら所様にしてディスクの回転を停止した場合、前記反転間隔が所定の長さを越えても未だディスクは完全には停止しておらず、従って確実なディスクの停止を実現することはできない。特

に線速度一定でディスクを回転駆動するコンパクトディスクプレーヤ等では前記反転間隔は同じでも読取位置が内周部にある時と外周部にある時ではその角速度は異なる。即ち読取位置が内周部にある時には反転間隔が所定の長さを越えてもまだディスクは或る程度回転している。更に径の異なるディスクを共通に回転駆動する場合には、ディスクの慣性モーメントが異なるため、ディスクの制動終了後の慣性的な回転速度が異なり、径の大きなディスクはその後比較的長時間ディスクの回転が続く。此様に上記従来技術ではディスクの確実な停止を行ない得ないものであった。

#### (イ) 発明が解決しようとする問題点

そこで本発明はディスクの読取位置誤りや回転体の慣性モーメントの違い等にかかわらず、確実に回転体の停止を行ない得る様な回転体停止方法を提供せんとするものである。

#### (ロ) 問題点を解決するための手段

上記問題点に鑑み本発明は回転体を駆動する駆動モータに、逆回転駆動電圧（若しくは電流）

を印加することにより、前記回転体を停止させる回転体停止方法において、前記逆回転駆動電圧を印加した後、前記回転体の回転速度が初期速度の $\frac{1}{N}$ になるまでに要した時間を計測し、この所要時間と前記減速比率 $\frac{1}{N}$ からその後印加すべき逆回転駆動電圧の印加時間を近似的に算出し、所様に算出された時間だけ前記逆回転駆動電圧を前記駆動モータに印加し続けることにより前記回転体の回転を停止させる様にした。

#### 附 作 用

一般に回転体に制動電圧を印加した際の制動特性は次式で表わされる。

$$\omega = -\alpha T + \beta \cdots \cdots (1)$$

ここで $\omega$ は角速度、 $T$ は制動トルク、 $\alpha$ 、 $\beta$ はモータ及び印加電圧に固有の定数である。モータの負荷の慣性モーメントを $I$ とすれば、その運動方程式は

$$T = -I \frac{d\omega}{dt} \cdots \cdots (2)$$

であるから②式を①式に代入すると

$$\frac{1}{\beta - \omega} d\omega = -\frac{1}{\alpha I} dt \cdots \cdots (3)$$

と表わすことができ、所かる③式から制動残時間を算出することができる。

#### (ハ) 実施例

第4図は回転体がコンパクトディスクの場合の本発明の実施例を示す図である。ピックアップ(1)によりディスク(2)から読出された信号は、波形成形回路(3)で二値化された後、同期検出回路(4)に送出され、ここで同期パルスが検出される。所かる同期パルスはPLL回路(5)によって前記二値化された信号に同期して作成されたクロックを以って検出され、一方このクロックはモータサーボ回路(6)に印加されてスピンドルモータ(7)を線速度一定に回転制御する。また前記二値化された信号は前記同期検出回路(4)を介してデジタル信号処理回路(8)に輸入され、ここで信号処理された後、D/A変換回路(9)によってアナログ信号に変換され、再生信号として出力される。

一方、前述の様に検出された同期パルスはパルス幅カウンタ(10)に輸入され、そこでパルス幅が測定される。所かるパルス幅カウンタ(10)にはプレー

が導出される。そこで③式の両辺を積分すると

$$\ln\left(\frac{\beta - \omega}{\beta - \omega_0}\right) = \frac{1}{\alpha I} t + C \cdots \cdots (4)$$

となり、 $C = e^C$  とすると、

$$\omega = \beta - C \exp\left(-\frac{1}{\alpha I} t\right) \cdots \cdots (5)$$

が得られる。⑤式の制動特性を第1図及び第2図に示す。第1図は $I$ をパラメータとしたグラフであり、第2図は $\beta$ をパラメータとしたグラフである。尚、コンパクトディスクの慣性モーメントは $I = 5.50 \times 10^{-7} [kg \cdot m^2]$ 、CDプレーヤの最大回転速度は $\omega = 500 [r.p.m.]$ 、CDプレーヤで用いられるDCモータの $\alpha$ 値及び $\beta$ 値は夫々 $\alpha = 4 \times 10^4 [r \cdot d / N \cdot m \cdot s]$ 、 $\beta = 300 [r \cdot d / s]$ である。同図から明らかな様に $\beta$ がある程度以上であれば、同グラフは略直線となる。

以上の様に所定の回転体の制動特性が例えば第3図に示す様に直線近似できたとする。この時、制動開始時から回転速度が $\frac{1}{N}$ になるまでの所要時間 $t_1$ が分れば、その後回転体が停止するまでに要する制動時間 $t_2$ は

$$t_2 = \frac{1}{\alpha} t \cdots \cdots (6)$$

ヤ内に内蔵された水晶発振器(11)からの基準クロックが入力されており、前記同期パルスが入力されるとカウント値をリセットして前記基準クロックを同期パルスが終了するまでカウントアップする。そして同期パルスが終了するまでの間にパルス幅カウンタ(10)のカウント値が所定のカウント値に達するとパルス幅カウンタ(10)からキャリーパルスが出力される。

ここで、パルス幅カウンタ(10)が基準クロックをカウントアップし始めてからそのカウント値が所定のカウント値に達するまでの時間は再生時における同期パルスの開始時から終了時までの時間の3倍に設定しておく。即ち前記同期パルスのパルス幅が再生時に比べて3倍長になった時にキャリーパルスが出力される様になっている。尚通常の再生時にはパルス幅カウンタ(10)はカウント値が前記所定のカウント値の $\frac{1}{3}$ になった時に同期パルスが終了するため、キャリーパルスが出力されることはない。12は第5図に示すフローチャートに従って各部回路を制御するマイクロコンピュータ(

以下マイコンと称す)、13はタイマーとして作用するアップカウンタ(2進カウンタ)である。

次に上記の様に構成される回路の動作について第5図に示すフローチャートを参照して説明する。プレーヤがディスク再生中にある時に操作者が停止操作を行なうと、ステップ1でもってマイコン12からモータサーボ回路(6)へこれを表す信号が送出され、モータサーボ回路(6)はこれを受けてディスク(2)及びスピンドルモータ(7)の慣性運動を制動すべく、スピンドルモータ(7)に逆方向駆動のための制動電圧(略一定レベル)を供給する。またこれと同時にマイコン12からアップカウンタ13に起動信号が供給され、アップカウンタ13をリセットすると共にアップカウンタ13のカウント動作が開始される(ステップ2)。

上記の様にスピンドルモータ(7)及びディスク(2)が制動されると、ディスク(2)から読取られる同期パルスのパルス幅は次第に大きくなるが、マイコン12は次のステップ(ステップ3)において所かるパルス幅が通常再生時の3倍になったかどうか

をパルス幅カウンタ(10)から供給されるキャリーパルスを受けることによって判別する。そしてここで同期パルスのパルス幅が通常再生時の3倍になったことが判別されると、ステップ4にてマイコン12からアップカウンタ13にカウント停止信号が供給され、更に次のステップ(ステップ5)にてアップカウンタ13の初期化が行なわれる。所かる初期化は前記④式で示した制動残時間に対して決定されるものであり、本実施例では同期パルスのパルス幅が通常再生時の $\frac{1}{3}$ になった場合、即ちディスクの回転速度が通常再生時の $\frac{1}{3}$ になった場合に継続して制動電圧を印加すべき制動残時間に対するものであるから、第④式において $n=3$ を代入して $t_2 = \frac{1}{2} t_1$ となり、当式を満足する値初期化がなされる。即ち所かる初期化はアップカウンタ13の前記停止時の各ビットを右に1ビットずつシフトし(2進カウンタであるから停止時のカウント値が $\frac{1}{2}$ される)、更に各ビットを反転することによってなされ、所様に初期化された場合、アップカウンタ13を再度起動せしめると、前記停

止時のカウント値の $\frac{1}{2}$ が更にカウントアップされた時アップカウンタ13がオーバーフローしてキャリー信号が出力される。

ステップ5にてアップカウンタ13の初期化が完了すると、次にステップ6にてアップカウンタ13が再起動される。そしてステップ7にてアップカウンタ13がオーバーフローしたかどうか判別され、オーバーフローするとアップカウンタ13からキャリー信号がモータサーボ回路(6)に供給され、スピンドルモータ(7)に印加されている制動電圧がカットオフされる。

以上、本実施例に依れば、ディスクの制動時間を近似的に算出し、所かる制動時間だけモータを制動する様に構成したので、迅速且つ確実にディスクの回転を停止することができる。

尚、本発明は上記実施例に限定されるものではなく種々変更が可能である。例えば上記実施例では同期パルスのパルス幅からディスク及びモータの回転速度を測定するものであったが、単に回転系から得られる回転速度に比例したパルスを用い

る様にして良い。即ちR-DATやVTRの回転ドラムの停止には回転ドラムの回転に同期したFG信号を用いれば良い。

#### (ト) 発明の効果

以上本発明に依れば、回転体に制動電圧を印加して制動する際、制動に要する時間を算出してこの時間だけ制動電圧を印加する様にしたので、回転体を過不足なく確実に停止させることができる。また制動時間の算出は、回転体の制動特性(時間対回転速度)が直線近似できることに着目して、制動開始時からディスクの回転数が $\frac{1}{2}$ になるまでの時間 $t_1$ を測定して、その後継続して制動すべき時間 $t_2$ を $t_2 = \frac{1}{\alpha - 1} t_1$ をもって行なうものであるから、回転体の回転速度、慣性モーメント等に依らず回転体の停止を行なうことができる。

#### 4. 図面の簡単な説明

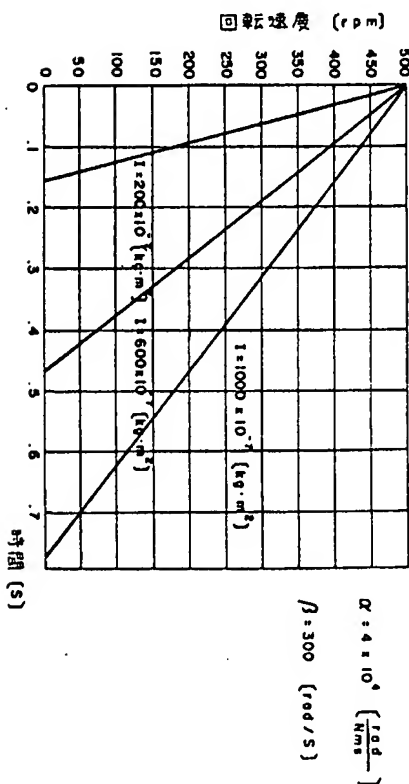
第1図及び第2図は回転体の制動特性を示すグラフ、第3図は前記制動特性を直線近似して制動時間を算出する際に用いられた図、第4図は実施例としてCDプレーヤを用いた回路図、第5図は

この回路図の動作を示すフローチャートである。

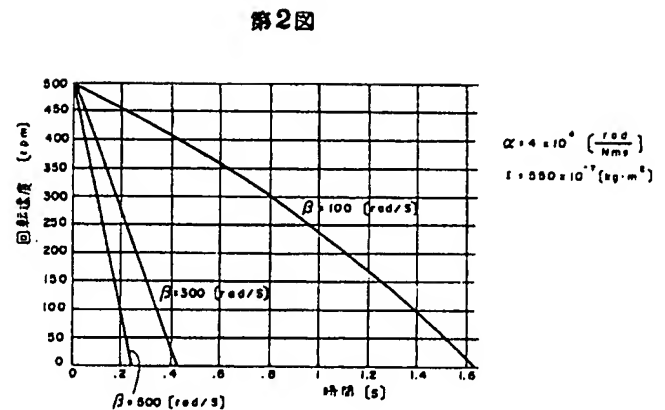
00…パルス幅カウンタ、02…マイクロコンピュータ、03…アップカウンタ。

出願人 三洋電機株式会社

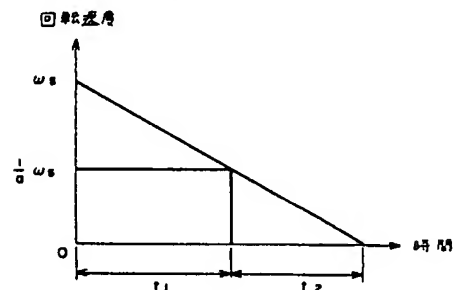
代理人 弁理士 西野卓嗣(外1名)



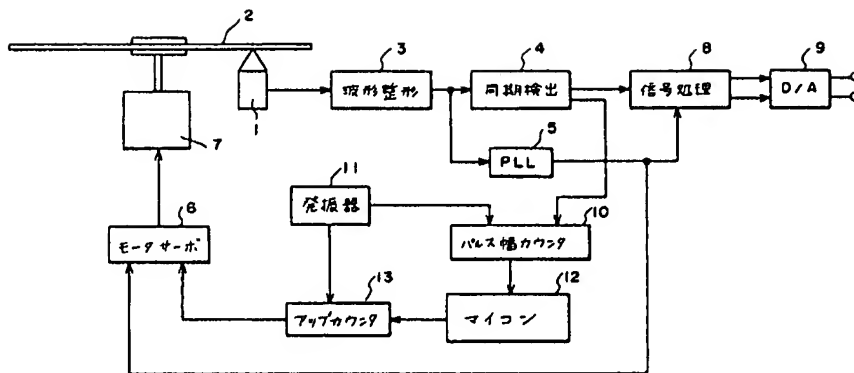
第1図



第3図



第4図



第5図

